```
enquanto I > 0 faça
   I ← I − 0,05;
   imprima (I);
   se I² + 1 ≥ 1,45
      então I ← I + 0,20;
      senão abandone;
   fim se;
fim enquanto;
```

4.4 DEFINIÇÃO DE NOVOS TIPOS

Nem sempre os tipos básicos (*inteiro*, *real*, *caracter* e *lógico*) são suficientes para exprimir estruturas de dados em algoritmos. Por exemplo, considere o problema mostrado no Cap. 3, em que um professor com 5 alunos desejava imprimir a nota e média de seus alunos. Foram utilizadas 5 variáveis reais para contar as notas dos cinco alunos. Imagine que o número de alunos da turma seja 80. Só a declaração destas variáveis tornaria impraticável a redação do algoritmo. Daí a necessidade de novos tipos serem criados. Um destes tipos, o *vetor*, será estudado nesta unidade.

Para o problema citado, seria ideal uma estrutura de dados que contivesse *todas* as notas e pudesse ser referenciado pelo conjunto ou cada nota individualmente:

NOTAS

5,0	3,0	8,0	....	9,5
1	2	3		80

No PORTUGOL, a criação destes tipos pode ser feita segundo a seguinte especificação de tipo:

tipo v = *vetor* [*li* : *ls*] <tipo básico>;

onde *li* é limite inferior e *ls* o limite superior. <tipo básico> é um dos tipos básicos já conhecidos. *li* e *ls* só podem ser valores inteiros.

Esta especificação apenas indica um *modelo*. Para efetivar esta estrutura dentro do algoritmo, é necessário declará-la dando um nome à variável que será criada segundo o modelo especificado.

Por exemplo:

```
tipo v = vetor [1 : 80] real;
v : NOTAS;
```

O número de elementos de um vetor será dado por *ls* − *li* + 1. Isto significa que as posições do vetor são identificados a partir de *li*, com incrementos unitários, até *ls*:

li	*li* + 1	*li* + 2	....	*ls*

Exemplo:

Qual é o número de elementos e o que representa a especificação e declaração abaixo?

```
tipo vet = vetor [5 : 9] caracter;
vet : NOME;
```

Solução:

O vetor tem 9 − 5 + 1 = 5 elementos e pode ser visto como:

NOME

5	6	7	8	9

Cada elemento de um vetor é tratado como se fosse uma variável simples. Para referência a um elemento do vetor utiliza-se o nome do vetor e a identificação do elemento (índice) entre colchetes. Por exemplo, se desejarmos atribuir o valor "FMI" ao elemento identificado pelo índice 6 do vetor anterior, teremos:

NOME [6] ← "FMI" que produzirá:

	FMI			
5	6	7	8	9

A seguir serão dados vários exemplos de manipulação de vetores:

Exemplo 1:

O que será impresso no algoritmo abaixo?

```
início
   inteiro : I;
   tipo v = vetor [1 : 6] inteiro;
   tipo c = vetor [1 : 6] caracter;
   v : VE;
   c : CA;
   VE [1] ← 1;
   VE [2] ← 1;
   VE [3] ← 2;
   VE [4] ← 2;
   VE [5] ← 5;
   VE [5] ← 6;
   CA [1] ← "SEG";
   CA [2] ← "TER";
   CA [3] ← "QUA";
   CA [5] ← "SEX";
   CA [6] ← "SAB";
   para I de 1 até 6 passo 2 faça
         imprima (CA [VE [I] ]);
   fim para;
   imprima (CA [VE [VE [3]]]);
fim
```